交流低抵抗試験器（アース導通テスター）

TOS6100

取扱説明書

KIKUSUI

Part No. Z1-212-110, IB001122

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。
製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

Copyright© 1988-2002 年 菊水電子工業株式会社
Printed in Japan.

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　　次

ページ

1．概　　要 …… 1

2．仕　　様 …… 2

3．使用前の注意事項 …… 5
3．1　着荷開封検査のお願い …… 5
3．2　取り扱い上の注意 …… 5

4．使 用 法 …… 6
4．1　パネル面の説明 …… 6
4．2　筐体背面の説明 …… 9
4．3　操作及び動作の説明 …… 11
□　試験の前に …… 11
□　各機能の設定手順 …… 12
□　試験方法 …… 16
□　リモートコントロール …… 17
□　信号出力 …… 19
□　被試験物の接続 …… 22
□　タイマーのレンジ切換 …… 24
□　各状態のタイムチャート …… 25

5．動作原理 …… 26
5．1　ブロックダイヤグラム …… 26
5．2　構成各部の説明 …… 27

6．保　　守 …… 30
6．1　校　　正 …… 30

7．オプションについて …… 33

8858228

1. 概　　要

本器は，IEC，BS，VDE，AS，JIS 等の安全規格に準拠した交流抵抗試験器（アース導通テスター）で，クラスⅠ電気機器を対象としたアース(接地)接続の低抵抗試験を行います。

試験電流は 3～30A の範囲を自由に設定できる為，ほとんどの規格に対応することができます。また測定レンジは 0.1/0.5Ωの２レンジ(測定範囲：0～0.12Ω/0～0.6Ω)を備えています。付属機能として，良否判定機能，減算機能，試験電流監視機能等を装備している為，様々な場面に対応した試験を行うことが可能です。

さらに信号出力として“TEST”，“PASS”，“FAIL”，“READY”などの各種信号を装備し，スタート/ストップ操作のリモートコントロール機能と合わせて試験の自動化・省力化を大幅に推進できます。

'91. 8. 19

8858294

2. 仕　　様

抵抗測定範囲		0～0.12Ω/0～0.6Ω　　2レンジ
	確度	3～5A　：±10% f.s 5～30A：±5% f.s
試験電流		3～30A AC　　パネル面のツマミにて調節
	出力	最大電流：30A AC　電源が各入力電圧 最大電圧：8V AC　範囲の中心値の時 (注) 双方同時には満足できない。
出力電流計	スケール	0～30A AC
	確度	±5% f.s
	指示	平均値応答／実効値目盛
良否判定機能	判定方式	○ 良否判定基準値より測定値が大きい場合にFAIL判定，FAIL警報出力，出力遮断 ○ 設定時間が経過し，異常がなければ PASS判定，PASS信号出力
	基準値設定範囲	測定範囲の 5～100%の間任意設定
	判定確度	3～5A　：±15% f.s　基準値に対し 5～30A：±10% f.s
減算機能		○ 測定値から設定された値を減算し，その結果を表示することが可能 ○ 減算した結果と良否判定基準値とを比較し，良否判定することが可能
	減算可能範囲	0～0.1Ω
	減算誤差	フルスケールの±5%以下 (測定確度及び良否判定確度に加算)
試験電流監視機能		○ 試験中に試験電流値を監視することが可能 ○ 試験電流値が監視基準値の約±10%の範囲からはずれた場合 WARNING警報を発生 ○ 基準値は 3～30Aの範囲内を任意に設定可能 ○ 警報発生時に試験を継続するか中断するかの選択が可能
試験時間		0.5秒～10分（タイマー4レンジ）

8858830

<table>
<tr><td>リモート
コントロール</td><td>ｽﾀｰﾄ／ｽﾄｯﾌﾟ
操作</td><td colspan="2">○ ローアクティブ制御
○ 入力条件
・ ハイレベル入力電圧　11～15V
・ ローレベル入力電圧　0～4V
・ ローレベルはき出し電流　2mA 以下
・ 入力時間幅　最小　20m sec
（注）入力端子は抵抗により＋15V電源にプルアップされています。入力端子を解放すると，ハイレベルを入力したのと等価になります。</td></tr>
<tr><td rowspan="9">信号出力</td><td>信号の種類</td><td>信号を出力する条件</td><td>信号の内容</td></tr>
<tr><td>TEST</td><td>試験期間中</td><td>メーク接点信号
ランプ</td></tr>
<tr><td>PASS</td><td>PASS判定時
約50m sec間出力</td><td>メーク接点信号
ランプ・ブザー</td></tr>
<tr><td>FAIL</td><td>FAIL判定時
連続出力</td><td>メーク接点信号
ランプ・ブザー</td></tr>
<tr><td>WARNING</td><td>試験電流監視機能の項参照</td><td>メーク接点信号
ランプ</td></tr>
<tr><td>READY</td><td>待機状態中</td><td>メーク接点信号</td></tr>
<tr><td>MONITOR</td><td>常時</td><td>DC 0～10V</td></tr>
<tr><td colspan="3">（注）① 接点信号の接点定格は AC100V・1A/DC30V・1A です。
② ブザーの音量は PASS信号/FAIL警報を１つのツマミで調節可能です。
③ MONITOR出力は抵抗計の指針の振れ角に比例した直流電圧を出力します。スケールは下記の通りです。
・ 0.5Ω レンジ ： 10V/0.5Ω
・ 0.1Ω レンジ ： 10V/0.1Ω
この出力電圧の誤差の絶対値は出力値の 5%または 50mV のいずれか大きな方の値です。</td></tr>
</table>

88583 1

環　　境	使用温度・湿度範囲	5～35℃/20～85% r.h
	動作温度・湿度範囲	0～40℃/20～90% r.h
	保存温度・湿度範囲	－20～70℃, 90% r.h 以下
電磁適合性	（注１）	以下の規格に適合 European Community Requirements (89/336/EEC) EN55011 Radiated Emissions Class A Conducted Emissions Class A EN50082-1 IEC801-2 Electro-static Discharge IEC801-3 Radiated Susceptibility IEC801-4 Fast Burst Transient 適合条件：付属のテストプローブを使用
安全性	（注１）	以下の規格に適合 European Community Requirements (73/23/EEC)
電　　源	供給電圧範囲	A : 90～110V　　B : 104～125V C : 194～236V　　D : 207～250V 周波数50/60Hz
	消費電力	無負荷時（レディ状態）　20VA 以下 30A出力時（RL ≒ 0.22Ω）　約280VA
	絶縁抵抗	DC 500V/30MΩ 以上
	耐電圧	AC 1000V/１分間
寸　　法 (最大部)		430W×150H×370D mm (430W×165H×433D) mm
重　　量		約16kg

注１：ＣＥマーキングは、ヨーロッパ圏内に販売される製品のみに貼り付けられています。

付 属 品	（注２）	○ ショートバー　（本体に取り付け）　2 ○ 5P DINプラグ　（組立式）　1 ○ 電源コードセット　1 ○ ＡＣプラグアダプター（３Ｐ－２Ｐ）　1 ○ 取扱説明書　1 ○ ヒューズ　3A (S.B)　1 （ヒューズホルダーに内蔵） ○ ヒューズ　1.6A (S.B)　2
オプション		○ ＬＴＰ－２　低抵抗テストプローブ ○ ＲＣ０１－ＴＯＳ リモートコントロール・ボックス ○ ＰＬ０１－ＴＯＳ 警告灯ユニット ○ ＢＺ０１－ＴＯＳ フザー・ユニット ○ ＢＨ３Ｍ－ＴＯＳ JIS 用ラックマウントブラケット ○ ＢＨ４－ＴＯＳ　EIA 用ラックマウントブラケット

注２：ＡＣプラグアダプターの添付は、日本国内向仕様に限ります。

3. 使用前の注意事項

3.1 着荷開封検査のお願い

本器は工場出荷前に，機械的及び電気的に十分な試験・検査を受け正常な動作が確認されかつ品質が保証されています。お手元に届き次第輸送中に損傷を受けていないかを確かめて下さい。

万一，不具合がありましたらお買い求め先に御連絡下さい。

3.2 取り扱い上の注意

(1) 本器は，背面の電圧切換プラグの設定により，下表に示す動作電圧範囲で使用することができます。

電源コードを接続する前に電源電圧と電圧切換プラグの設定を確認して下さい。

なお，設定電圧範囲を切り換える場合はヒューズも下表に従って交換して下さい。

設定電圧範囲外での使用は，動作不完全あるいは故障の原因になります。

設定位置	中心電圧	使用電圧範囲	使用ヒューズ
A	100V	90～110V	3A(S.B)
B	115V	104～125V	
C	215V	194～236V	1.6A(S.B)
D	230V	207～250V	

(2) 試験中に本器と被試験物との接続を断続しないで下さい。断続の火花で被試験物の表面にキズをつけることがあります。必ず出力OFFの状態で断続して下さい。

(3) 本器の試験電流値はTEST CURRENTツマミの位置及び被試験物の抵抗値に依存し決定されます。よって被試験物の抵抗値が未知でどれだけの電流が流れるか不明な場合には，TEST CURRENTツマミを左へ回し切り("0"位置)にした後，STARTボタンを押して試験電流を設定して下さい。

また試験電流は必ず30A以下でお使い下さい。30Aを超える設定の下に試験を実行した場合，ヒューズが切れることがあります。

(4) 直射日光の下，高温多湿または埃の多い環境での使用または保存は避けて下さい。

8858833

4. 使 用 法

4.1 パネル面の説明

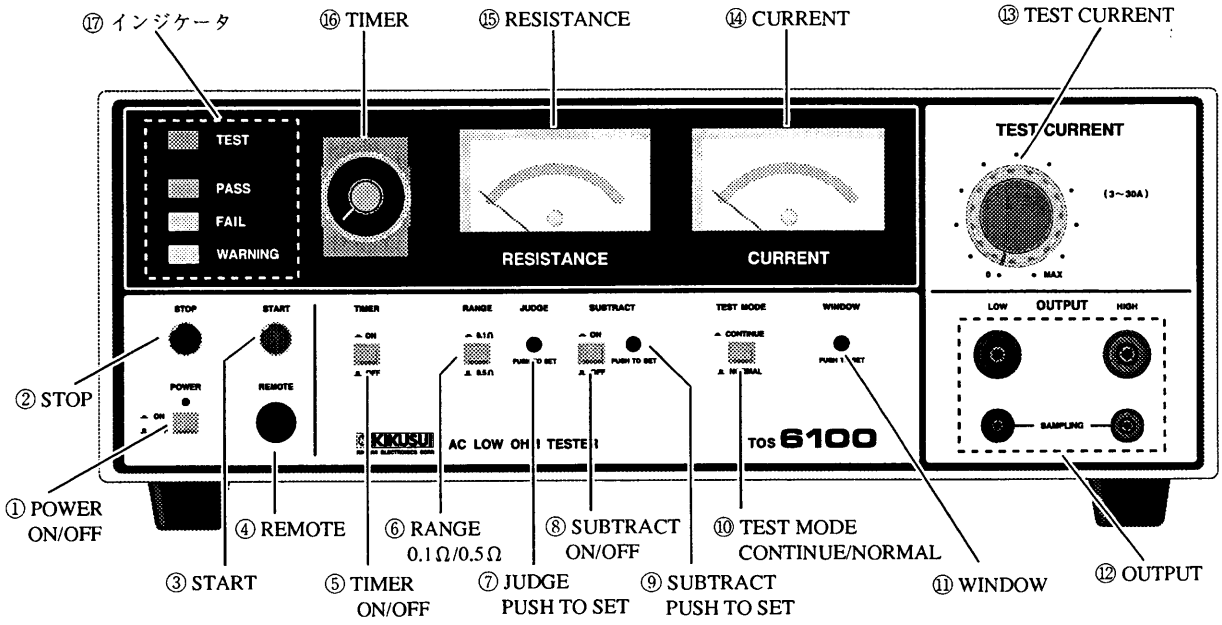


図4.1

① POWER ON/OFF　電源スイッチ並びに電源が投入されていることを示すランプです。投入する前に必ず3.2項「取り扱い上の注意」を読んで下さい。

② STOP　試験を終了するときにこのボタンを押します。 また FAIL警報, WARNING警報を解除する場合にもこのボタンを押します。このボタンが押された後, 本器はレディ状態となります。

③ START　試験を開始するときにこのボタンを押します。レディ状態でこのボタンが押されると本器は試験状態となり, ⑰ の TESTランプが点灯して試験中であることを示します。

④ REMOTE　本器のスタート/ストップ操作をリモートコントロールする場合に, オプションのリモートコントロールボックス(RC01-TOS), 低抵抗テストプローブ(ＬＴＰ－２)を接続したり, あるいは他からの制御信号を入力したりする為のコネクタです。本器をリモートコントロー

ルする前に，必ず４．３項の「リモートコントロール」(17 ページ)をお読み下さい。

⑤ TIMER ON/OFF　タイマーを使用するか否かをこのスイッチで選択します。

⑥ RANGE 0.1Ω/0.5Ω　抵抗計の 0.1/0.5Ω レンジを切換える為のスイッチです。

⑦ JUDGE PUSH TO SET　良否判定の基準値を設定する為のプッシュスイッチ付半固定抵抗器です。このスイッチを押すと ⑮ 抵抗計に良否判定の基準値が指示されます。基準値はこのスイッチを押しながら回すことにより設定します。

⑧ SUBTRACT ON/OFF　減算機能を働かせるか否かの選択スイッチです。 OFFの位置ではこの機能は働かず測定値がそのまま抵抗計に指示されます。スイッチONの位置では測定値から減算値を差し引いた結果が抵抗計に指示されます。

⑨ SUBTRACT PUSH TO SET　減算値を設定する為のプッシュスイッチ付半固定抵抗器です。このスイッチを押すと ⑮ 抵抗計に減算値が指示されます。減算値はこのスイッチを押しながら回すことにより設定します。減算値の設定可能範囲は 0.1/0.5Ω レンジ双方において 0～0.1Ω です。

⑩ TEST MODE CONTINUE/NORMAL　試験電流監視機能において WARNING警報発生時に試験を中断させるか継続させるかの選択スイッチです。NORMALの位置では，試験電流値が ⑪ WINDOWにより設定した基準値の約±10%をはずれるとWARNING警報が発生し，試験は中断されます。 CONTINUEの位置ではWARNING警報が発生しても，そのまま試験は継続されます。また試験電流を設定する場合にも CONTINUEの位置にします。

⑪ WINDOW　試験電流監視機能の基準値を設定する為のプッシュスイッチ付半固定抵抗器です。このスイッチを押すと ⑭ 電流計に基準値が指示されます。基準値の設定はこのスイッチを押しながら回すことにより行います。この時，基準値が規格等により定められた試験電流値と同じになるようにします。上記の様に設定することにより試験電流を監視することができ，試験電流値が設定した基準値の約－10%～＋10%の範囲をはずれると WARNING警報を発生します。

885835

⑫ OUTPUT　　被試験物を接続するための端子です。大きい２ケが電流端子で小さい２ケが抵抗を四端子測定するための電圧サンプリング端子です。

⑬ TEST CURRENT　　試験電流を設定するためのツマミです。被試験物の抵抗値の概略の値が未知の場合には，このツマミを左回しいっぱい("0" 位置)にした状態で ③ STARTボタンを押します。その後徐々にこのツマミを回し，電流を設定して下さい。

⑭ CURRENT　　被試験物に流れる電流を指示する電流計です。試験電流監視基準値の指示も行います。

⑮ RESISTANCE　　測定抵抗値を指示する抵抗計です。 ⑧ SUBTRACTスイッチが ONになっている場合は測定値から減算値を差し引いた結果を指示します。また減算値あるいは良否判定基準値の指示も行います。

⑯ TIMER　　試験時間を設定する為のタイマーです。 タイマーの時間設定は，４．３項「タイマーのレンジ切換」(24 ページ)をお読み下さい。

⑰ インジケーター

- TEST　　試験中であることを示すランプです。
- PASS　　試験結果を示すランプです。良否判定の結果 PASSの場合にこのランプが点灯します。点灯時間は約50m secです。タイマーを使用しない試験の場合 PASS判定は行いません。
- FAIL　　試験結果を示すランプです。良否判定の結果が FAILの場合にこのランプが点灯します。 FAILランプは連続点灯します。解除する場合は ② STOPボタンを押して下さい。
- WARNING　　試験中に試験電流値が ⑪ WINDOWにて設定した基準値の約－10%～＋10%の間をはずれている場合に点灯します。 ⑩ TEST MODEスイッチが NORMALに設定されている場合，試験は中断され，WARNINGランプは連続点灯となります。 解除する場合は ② STOPボタンを押して下さい。CONTINUEに設定されている場合は試験電流値が再び上記範囲内に入ると自動的に解除されます。

8858836

4．2　筐体背面の説明

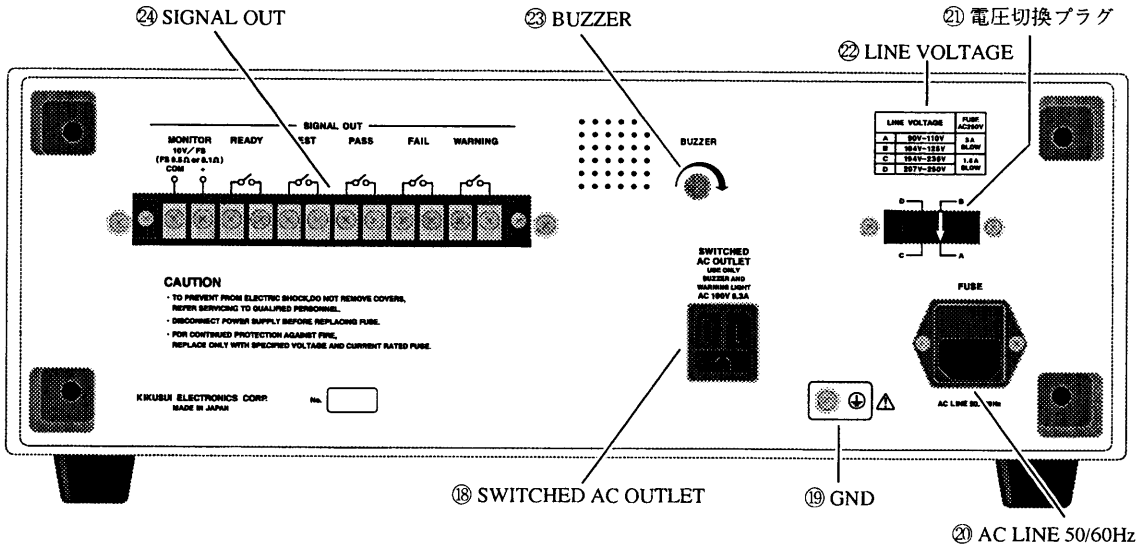


図4．2

⑱ SWITCHED AC OUTLET

オプションの PL01-TOS 警告灯ユニット，または BZ01-TOS ブザーユニットの為の電源として，AC 100Vを出力するコンセントです。出力のオン/オフはパネルの電源スイッチに連動しています。このコンセントは上記オプションの為の専用出力ですので，他の電子機器等の電源としては使用しないで下さい。

(注)　本器は電圧切り換えプラグの設定により，４レンジの入力電源電圧で動作します。当コンセントは電圧レンジ設定に依存せず約100Vを出力します。

⑲ GND

本器を大地へ接地する為の GND端子です。接地をとる場合は必ず工具を用いて確実に締付けて下さい。

⑳ AC LINE 50/60 Hz

ヒューズホルダー付３Ｐ電源インレットです。電源コードセットは付属品を使用して下さい。ヒューズは電源電圧に応じ表 ㉒ に従って適正なものを使用して下さい。またヒューズを交換する場合はコードを取り外してから，ドライバー等でツメ部をひねると取り外すことができます。

㉑ 電圧切換プラグ　　使用電源電圧に合わせ電圧切換プラグの矢印を表 ㉒ に従って合わせます。

㉒ LINE VOLTAGE　　本器にて使用可能な電源電圧範囲，及び電源電圧に対応したヒューズの定格を示した表です。

㉓ BUZZER　　FAIL/PASSブザーの音量調節の為のツマミです。

㉔ SIGNAL OUT　　各種接点信号出力用，及び抵抗計モニター信号出力用の端子群です。
接点信号の種類は READY/TEST/PASS/FAIL/WARNINGの５種類です。
抵抗計モニター信号は，測定抵抗値を直流電圧として出力します。
詳細は４．３項の「信号出力」(19 ページ)に述べられています。

885838

4．3　操作及び動作の説明

□　試験の前に

(1)　電源スイッチ投入前に，抵抗計及び電流計の指針が“0”目盛の上にあることを確認して下さい。ずれている場合には指針が正しい位置に乗るように，メータ中央の“0”調整器を調整して下さい。もし本器の電源が投入されていた場合には，一旦電源スイッチを遮断してから確認して下さい。

(2)　3．2項の「取り扱い上の注意」（5 ページ）を熟読の上，電源スイッチを投入し，以下の手順に従って操作して下さい。

(3)　電源スイッチを投入または遮断した後に，抵抗計及び電流計の指針が不規則に振れることがありますが異常ではありません。

8858839

□ 各機能の設定手順

実際の試験を実行する前に規格等に合わせて各機能の設定を行います。設定を行うにあたって各々のスイッチ及びプッシュスイッチ付半固定抵抗器を下表のように合わせ，以下の（1）～（7）に従って設定を行って下さい。

名　　称	設　　定
⑤ TIMER (ON/OFF)	OFF の位置
⑥ RANGE (0.1Ω/0.5Ω)	0.5Ω の位置
⑦ JUDGE (PUSH TO SET)	中央
⑧ SUBTRACT (ON/OFF)	OFF の位置
⑨ SUBTRACT (PUSH TO SET)	左回しいっぱい
⑩ TEST MODE (CONTINUE/NORMAL)	CONTINUE の位置
⑪ WINDOW (PUSH TO SET)	左回しいっぱい
⑬ TEST CURRENT	左回しいっぱい（"0"の位置）

(1) 抵抗計レンジの設定

RANGE 0.1Ω/0.5Ω スイッチにより抵抗計レンジを設定します。
規格等により定められた良否判定基準値あるいは被試験物の概略の抵抗値に見合ったレンジを設定して下さい。

(2) 良否判定機能の設定

良否判定を行うにあたって良否判定基準値を JUDGEプッシュスイッチ付半固定抵抗器により設定します。

測定値が設定した基準値よりも大きい場合，本器は FAIL判定を行い瞬時に出力を遮断し，かつ FAIL警報（ランプ／ブザー／メーク接点信号）を発生します。

以下の手順に従って設定して下さい。

イ．半固定抵抗器を調整用ドライバー等で押します。

ロ．良否判定基準値が抵抗計に指示されます。レンジは（1）で設定したレンジと同一です。

ハ．半固定抵抗器を押しながら回し，規格等に合わせて基準値を設定します。

ニ．現在設定されている基準値を確認したい場合は半固定抵抗器を調整用ドライバー等で押して下さい。基準値が抵抗計に指示されます。

885840

注 1) 良否判定を行わない測定の場合には，前記半固定抵抗器を時計方向に回し切りにして下さい。

注 2) 良否判定基準値は抵抗計のレンジと指針の振れ角で決定されます。従って抵抗計レンジを切り換えた場合，以前の基準値は無効になり，新しく設定されたレンジに見合った値として決定されますので注意を要します。

(3) 減算機能の設定

減算機能を用いると，測定値から設定した減算値を差し引き，その結果を抵抗計に指示させることができます。二端子測定時などに残留抵抗をキャンセルして測定したい場合に使用すると便利です。

以下の手順に従って設定して下さい。

イ. SUBTRACT ON/OFFスイッチを ONに設定します。

ロ. ON/OFFスイッチ右側のプッシュスイッチ付半固定抵抗器を調整用ドライバー等で押します。

ハ. 減算値が抵抗計に指示されます。レンジは (1) で設定したレンジと同一です。

ニ. 半固定抵抗器を押しながら回し，減算値を設定します。

ホ. 現在設定されている減算値を確認したい場合は，半固定抵抗器を調整用ドライバー等で押して下さい。SUBTRACT ON/OFFスイッチの設定によらず減算値が抵抗計に指示されます。

注 1) 減算値の設定可能範囲は抵抗計レンジによらず 0～0.1Ω です。

注 2) 被試験物の測定値よりも減算値の方が大きい場合には抵抗計は“0”を示します。

注 3) 減算機能を用いた場合の良否判定は良否判定基準値と減算結果との比較となります。

注 4) 減算値は抵抗計のレンジと指針の振れ角で決定されます。従って抵抗計レンジを切換えた場合，以前の減算値は無効となり，新しく設定されたレンジに見合った値として決定されますので注意を要します。

8858841

(4) 試験電流監視機能の設定

この機能を使用することにより，試験電流が被試験物の抵抗値のバラつき等の為に適正な電流値範囲からはずれていないかどうかを監視することができます。

試験中に試験電流値が設定した監視基準値(規格等により定められた試験電流値と同一の値)の約－10%～＋10%の範囲をはずれると，本器は WARNING警報を発生し，試験電流が不適切であることを知らせます。WARNING警報の内容はランプ／メーク接点信号の２種類です。

以下の手順に従って設定して下さい。

イ. WINDOW プッシュスイッチ付半固定抵抗器を調整用ドライバー等で押します。

ロ. 監視基準値が電流計に指示されます。

ハ. 半固定抵抗器を押しながら回し，指示（監視基準値）が規格等により定められた試験電流値になるようにします。

ニ. 現在設定されている基準値を確認したい場合は，半固定抵抗器を調整用ドライバー等で押して下さい。基準値が電流計に指示されます。

また，WARNING警報発生時に試験を中断するか継続するかの選択をすることができます。「(7) TEST MODE の設定」(15 ページ）の項にて設定します。

(5) 試験電流の設定

TEST CURRENT ツマミにより試験電流を設定します。以下の手順に従って設定して下さい。

イ. 被試験物を確実に接続します。接続に関しては４．３項「被試験物の接続」（22 ページ）を参照して下さい。

ロ. TEST CURRENTツマミが左へ回しきり("0" 位置)であることを確認します。

ハ. STARTボタンを押します。この時インジケーターの TESTランプと WARNINGランプが点灯します。

ニ. 電流計の指示を見ながら TEST CURRENTツマミを徐々に右へ回していきます。

ホ. 規格等に合わせて試験電流を設定します。この時試験電流値が(4)項にて設定した監視基準値の約±10%の範囲に入ると WARNINGランプは消灯します。

ヘ. STOPボタンを押して本器をレディ状態にします。

注) 試験電流値は TEST CURRENTツマミの位置が一定でも被試験物の抵抗値に依存して変化します。抵抗値が大きくバラつくような場合はその都度試験電流値を設定して下さい。

8858 42

参考） 試験電流値と測定確度の関係について

本器は測定した電圧値と電流値とで演算を行い，抵抗値を算出しています。従って試験電流値が変化しても測定結果は大きく変化しません。被試験物ごとの抵抗値のバラツキやライン電圧の変化により試験電流値が変化しても正しい抵抗値を測定することができます。

(6) TEST MODEの設定

試験電流監視機能において WARNING警報が発生した場合に試験を中断させるか，あるいは継続させるかの選択ができます。中断させる場合には TEST MODEスイッチを NORMALの位置に，継続させる場合には CONTINUEの位置に設定して下さい。

NORMALの位置に設定した場合，本器は試験電流値が(4)項にて設定した監視基準値の約－10%～＋10%の範囲をはずれると WARNING警報を発生しますが，この時の警報の発生と同時に試験は中断され，本器は警報が発生したままの状態を維持し，不適切な試験電流値であることを知らせます。警報を解除する場合は STOPボタンを押して下さい。バラつきの小さい被試験物を数多く試験する場合は，この設定での使用が良いでしょう。

CONTINUEの位置に設定した場合，本器は WARNING警報が発生してもそのまま試験は続行されます。この時の WARNING警報は一度発生しても再び試験電流値が適正な範囲内（監視基準値の約±10%）に入ると自動的に解除されます。また良否判定は通常の場合と何等変わりなく行われます。試験電流を監視する必要のない試験，あるいは初期において試験電流を設定するような場合は，この位置にします。

(7) タイマーの設定

タイマーを使用する場合には TIMER ON/OFFスイッチを ON，使用しない場合には OFFに設定します。また試験時間の設定はスイッチ上のタイマーにより行います。設定方法は4．3項「タイマーのレンジ切換」(24 ページ)をお読み下さい。

8858 43

□ 試験方法

(1) 被試験物が確実に接続されていることを確認します。接続に関しては4．3項「被試験物の接続」(22 ページ) を参照して下さい。

(2) START ボタンを押して試験を開始します。

(3) この時 WARNING警報が発生する場合は試験電流値が監視基準値からはずれていますので再度試験電流を設定する必要があります。TEST MODEスイッチを CONTINUEに設定し試験電流を基準値に合わせて下さい。

(4) タイマーを用いた試験の場合はタイマーで設定された時間が経過すると試験は終了し，本器は PASS判定を行い，PASS信号を発生します。信号はランプ/ブザー/メーク接点信号の３種類で信号発生時間は約50m secです。

(5) タイマーを用いない試験の場合は所定の時間が経過するか，または必要な状況が生じたら STOPボタンを押して試験を終了します。

(6) 被試験物を取り換え，再び STARTボタンを押して試験を行います。これを順次繰り返して下さい。

(7) 試験中に JUDGEにて設定した良否判定基準値より大きい測定結果が得られた場合，本器は FAIL判定を行い瞬時に出力を遮断し，かつ FAIL警報を発生します。警報の内容はランプ/ブザー/メーク接点信号の３種類です。PASS信号と異なり連続して発生し続けますので解除する場合は STOPボタンを押して下さい。

8858844

□ リモートコントロール

(1) 本器は別売のリモートコントロール・ボックスにて，スタート／ストップ操作をリモートコントロールすることができます。パネル面の REMOTEソケットに接続ケーブルのプラグを挿入することにより，スタート／ストップ操作はパネル及びリモートコントロールの双方から可能となります。

さらに，リモートコントロール・ボックスを用いずに，他の制御機器等で容易にリモートコントロールが可能です。その方法を次に述べます。

① 図4．3の場合は，スタート及びストップの接点を制御することにより，パネルで操作するのと全く同一の動作となります。

② 図4．4の場合は，接点を NO側に倒した場合に試験状態となり，接点を NC側に戻すと強制的に出力 OFFの状態となります。

図4．3

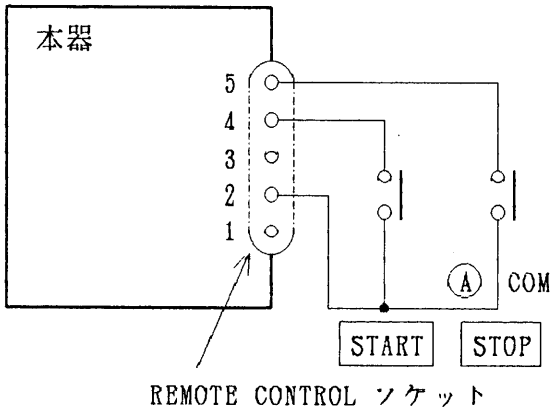
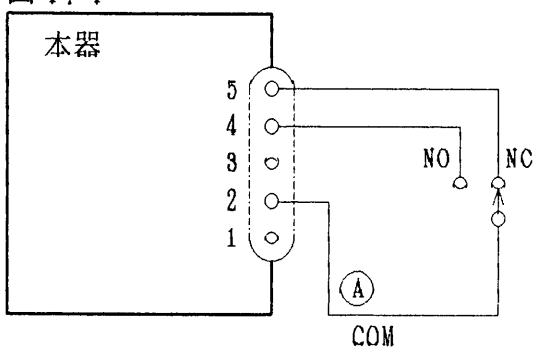


図4．4



③ 図4．3の接点を論理素子・Tr・FET・フォトカプラー等に置き換えることも可能です。図4．5にその例を示します。その場合の本器の入力条件は次の通りです。

○ ハイレベル入力電圧	11 ～ 15V
○ ローレベル入力電圧	0 ～ 4V
○ ローレベルはき出し電流	2mA 以下
○ 入力時間幅	最小 20m sec

92. 7. 28

885845A

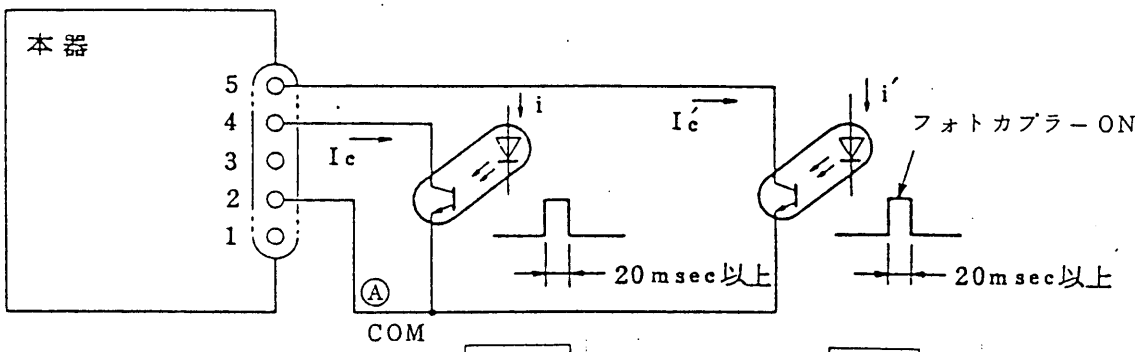


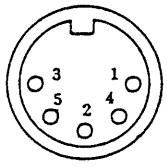
図4.5

注(1) それぞれのゲートは＋15Vにプルアップされています。入力端子を開放するとハイレベル入力と等価になります。

(2) Ic・Ic' が 2mA 以上引けるよう i・i'を考慮して下さい。

④ 本器に接続する素子としては，ノイズによるシステムの誤動作を考慮すると，図4.5のごとくフォトカプラーを用いるか，または図4.3のごとくリレーを用いるのが有利かと思われます。
本器は，本器または周辺機器が発生するノイズで誤動作を起こさぬよう考慮されていますが，接続する機器が誤動作しないよう十分なノイズ対策を施して下さい。

⑤ リモートコントロールソケットのピン番号は DIN 規格に基づいて配列されており，番号順に並んでいませんので注意が必要です。図4.6にピン配列を示します。



ソケットをパネル面より見た図

図4.6

8858469

□ 信号出力

(1) 本器はランプ・ブザー信号以外に下記の信号を出力します。

	信号の名称	信号を出力する条件	信号の内容
①	TEST	試験期間中	メーク接点信号 定格 AC 100V/1A DC 30V/1A
②	PASS	試験終了時・約50msec	
③	FAIL	FAIL 判定時・連続	
④	WARNING	試験電流 適正範囲外時	
⑤	READY	待機状態中	
⑥	MONITOR	常時	DC 0 ～ 10V

① TEST　本器が試験状態にあるとき出力されます。

② PASS　良否判定機能において本器が PASS判定を行なったとき，すなわちタイマーを用いた試験において試験終了時に出力されます。信号が出力される時間幅は約50m secです。

③ FAIL　良否判定機能において本器が FAIL判定を行ったときに出力されます。次に STOP信号が入力される(または STOPボタンが押される)までの間連続信号として出力されます。

④ WARNING　試験状態において試験電流監視機能により，試験電流値が基準値の約－10% ～ ＋10%の範囲からはずれているときに出力されます。TEST MODE スイッチが NORMALに設定されている場合は次に STOP信号が入力される(または STOPボタンが押される)までの間連続信号として出力されます。CONTINUEに設定されている場合は再び試験電流値が上記の範囲に入ると解除されます。

⑤ READY　待機状態（直ちに試験のスタートが可能な状態）中に連続信号として出力されます。
READY信号出力中に新たに START信号を入力すると（または STARTボタンを押すと）本器は試験状態になります。

8858447

⑥ MONITOR　パネル面の抵抗計の指針の角度に比例した直流電圧が出力されます。スケールは下記の通りです。

0.5Ω レンジ ： 10V／0.5Ω

0.1Ω レンジ ： 10V／0.1Ω

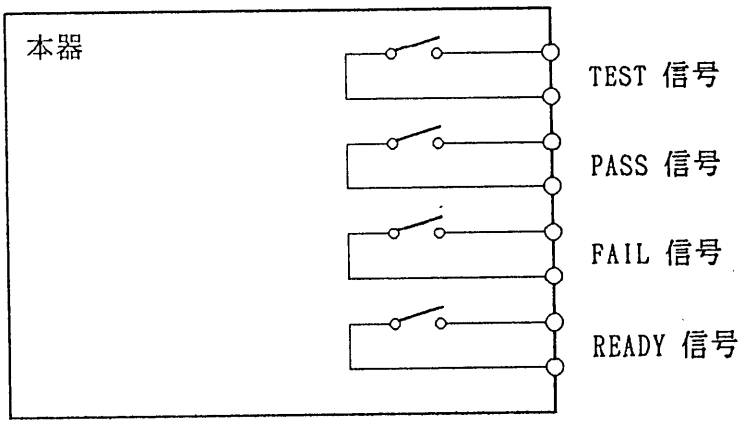
なお，出力電圧の誤差の絶対値は出力値の 5%または 50mV のいずれか大きい方の値です。

注） 各信号の出力条件，タイミングの詳細は，4.3項「各状態のタイムチャート」(25 ページ）を参照して下さい。

(2) 接点信号について

① 接点信号とは図4.7のように接点のみが存在し信号出力時にその接点が閉じたり開いたりするものであり，信号の中に電源を持っておりません。従って電源を持たない負荷に対するドライブ能力はありません。

図4.7



接点信号と呼ばれるもののうち，信号出力時に接点が閉じるものをメーク接点(make contact, normally open contact)，または a 接点(form a contact)信号と呼びます。信号出力時に接点が開くものをブレーク接点(break contact, normally close contact)，または b 接点(form b contacat)信号と呼びます。なお，本器はメーク接点信号を出力しています。接点の開閉能力は AC 100V・1A / DC 30V・1Aです。回路－シャーシ間の耐電圧は AC 500V/1分間です。

885848

② 接点信号の利用例を述べます。

◎ FAIL 信号で DC ブザーをドライブする例

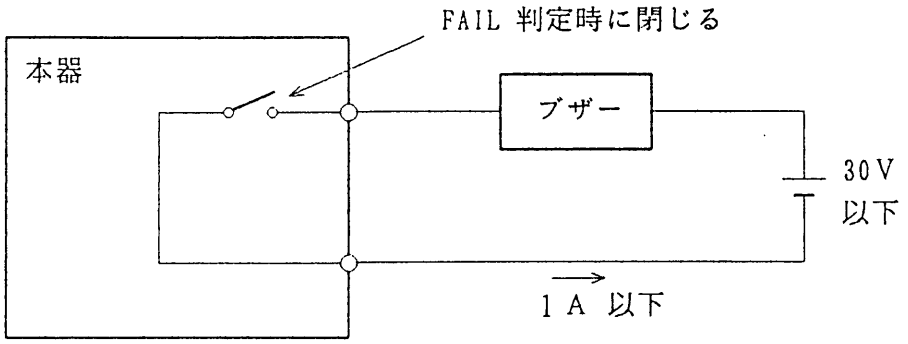


図4.8

◎ TEST 信号でランプをドライブする例

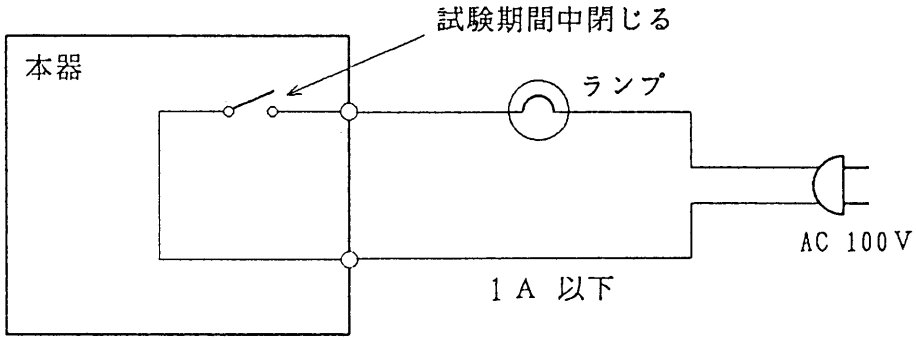


図4.9

◎ 信号出力時にディジタル信号の“L”レベルを得る例

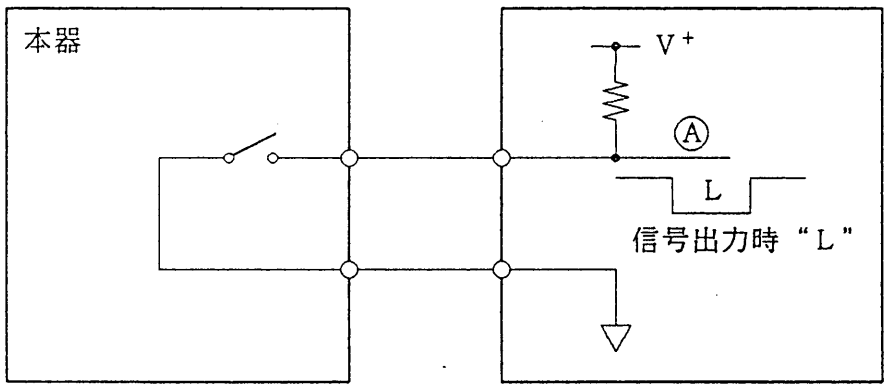


図4.10

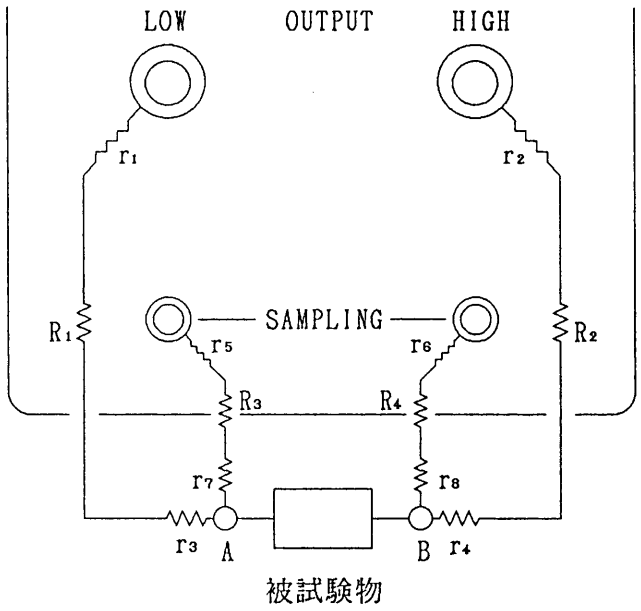
図4.10 の結線でA点には信号出力時に“L”の出力が得られます。但し，A点の信号は接点のチャタリングを含みますので，後に接続される回路に応じたチャタリング対策が必要です。また場合によってはノイズ対策を必要とします。

8858449

□　被試験物の接続

(1)　四端子測定

接続リード線の微少抵抗，及び接続端子部に生ずる接触抵抗を含まぬように測定を行う為には図4.11のような接続をし，四端子測定を行います。その場合には，電流端子と電圧端子を結んでいるショートバーは取り除いて下さい。
こうすることにより，接続の為の接触抵抗 r_1～r_8 及びリード線の抵抗 R_1～R_4 の影響を受けず A－B 間の抵抗値を測定できます。



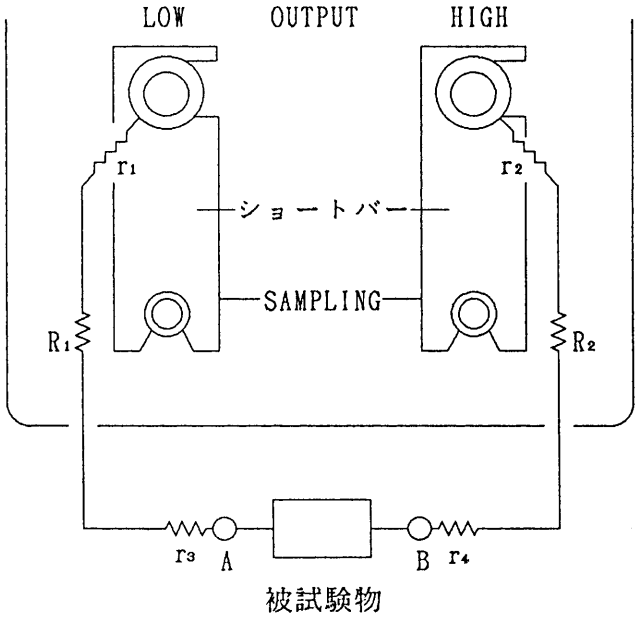
r_1～r_8：接触抵抗
R_1～R_4：リード線の抵抗

図4.11

88.5850

(2) 二端子測定

接続リード線の抵抗及び接触抵抗等が問題にならない場合には図4.12のように電流端子と電圧サンプリング端子とを付属のショートバーで結び二端子測定にするのも良いでしょう。但し，その場合には接続リード線の抵抗及び接触抵抗も測定値の中に含まれますので，十分注意して下さい。



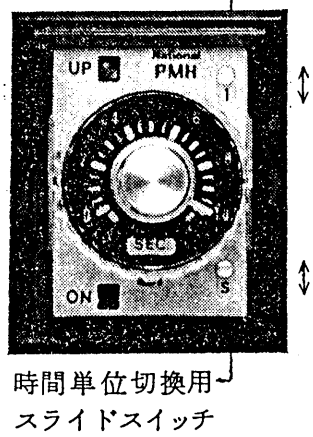
r1～r4：接触抵抗
R1，R2：リード線の抵抗

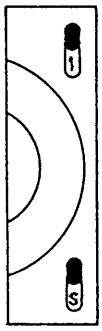
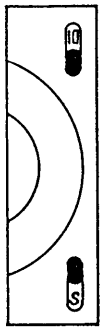
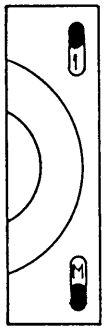
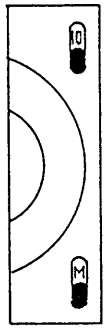
図4.12

88.58.51

□　タイマーのレンジ切換

本器のタイマーはタイマー前面のスライド・スイッチ操作で，４種類の時間仕様が切り換えられます。文字板の目盛数字・時間単位も同時に変更され，時間レンジが直読できます。



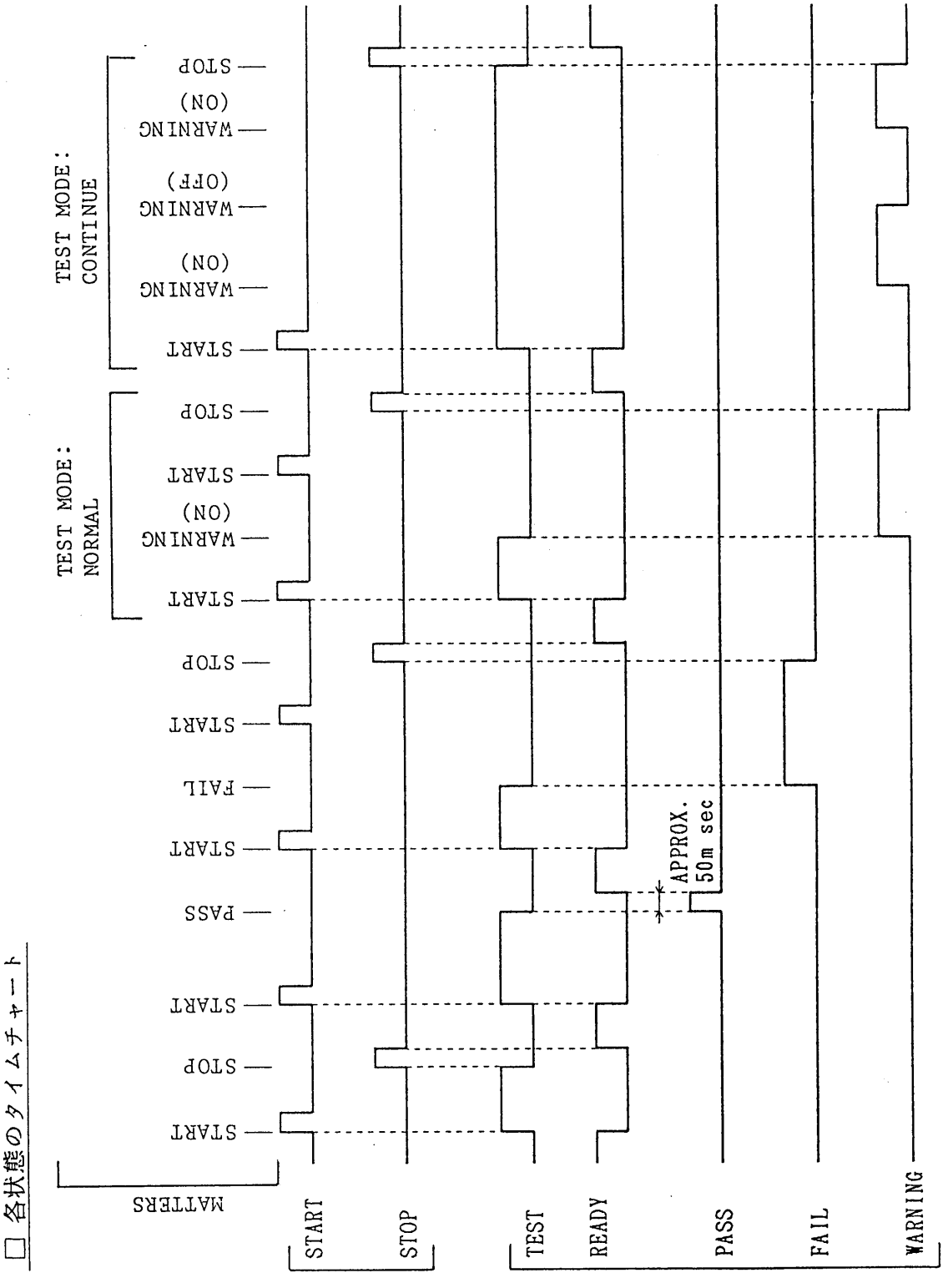
スライドスイッチ位置				
設定範囲	0.05S～1.0S	0.5S～10S	0.05M～1.0M	0.5M～10M

S：秒　M：分

（注）　タイマーは必ず 0.5秒以上の時間に設定して下さい。

8858852

□ 各状態のタイムチャート



8858853

5. 動 作 原 理

5.1 ブロックダイアグラム

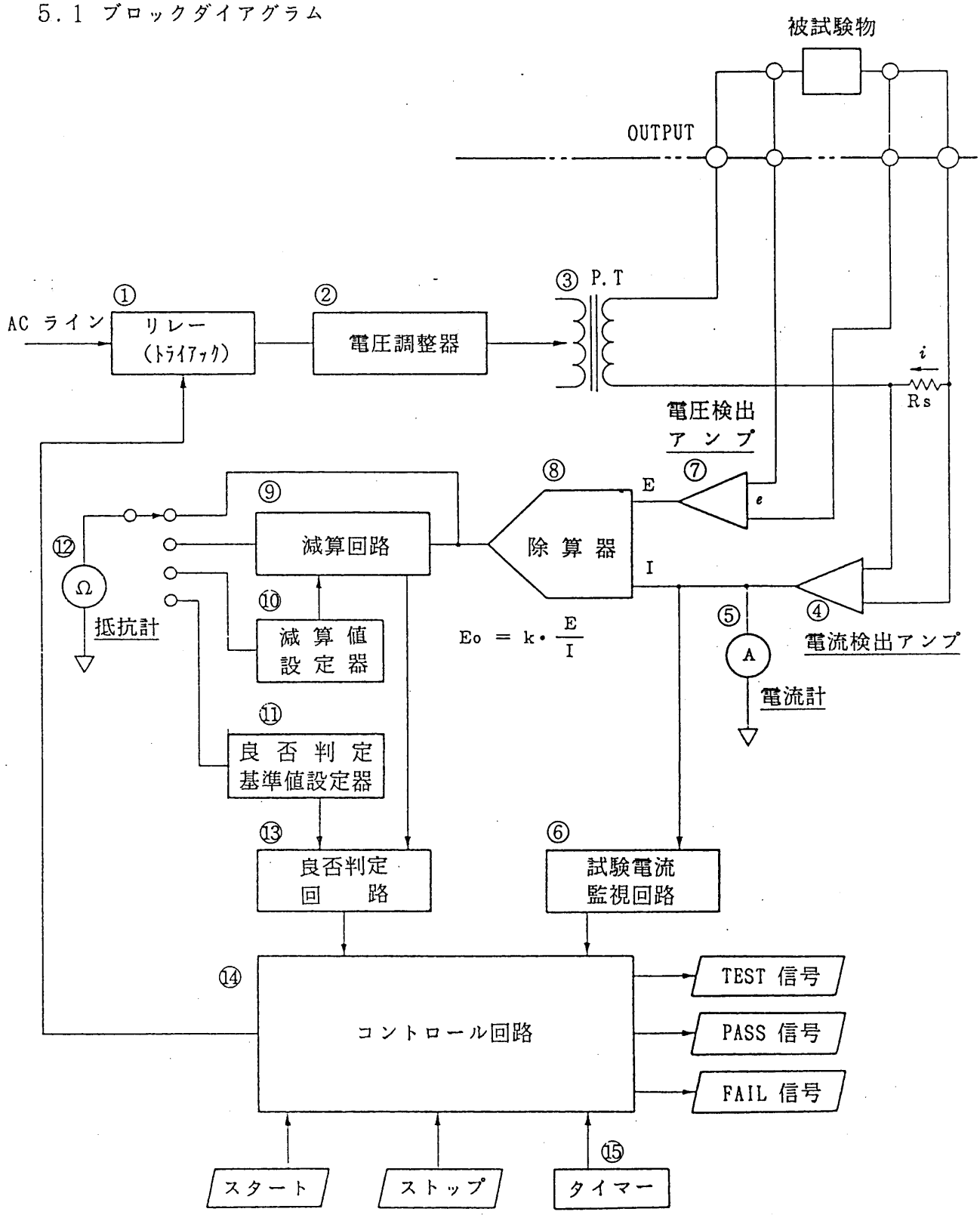


図5.1

8858554

5.2 構成各部の説明

① リ レ ー　　低抵抗試験を行う為に，電圧調整器を経由して出力トランスに入力されるラインからの電圧をトライアックにより開閉します。

② 電圧調整器　　出力電流(出力電圧)を調整する為のもので，スライドトランスを用いています。

③ P.T　　30Aまでの試験電流を得る為の出力トランスです。

④ 電流検出アンプ　　被試験物に流れる電流を検出した信号を，電流計・除算器等に適正レベルで加える為の増幅器です。

⑤ 電 流 計　　被試験物に流れている電流を示す電流計です。試験電流監視基準値の指示も行います。

⑥ 試験電流監視回路　　被試験物に流れている電流が適正値であるか否かを監視する為の回路です。

⑦ 電圧検出アンプ　　被試験物の両端の電圧を検出した信号を除算器に適正レベルで加える為の増幅器です。レンジによる利得切換も行います。

⑧ 除 算 器　　電圧／電流検出アンプよりの信号を受けて演算を行います。

ここで

電圧入力信号 ＝ E

電流入力信号 ＝ I

出力 ＝ E_0

とすると　$E_0 = k \cdot \frac{E}{I}$　---- 式 5.1

(但しkは定数)

となります。さらに

被試験物の両端電圧 ＝ e

被試験物に流れた電流 ＝ i

被試験物の抵抗 ＝ R

88.5855

とすると $E = k_1 \cdot e$, $I = k_2 \cdot i$ とおけます。
これを式 5.1 に代入すると

$$E_0 = k \cdot \frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{e}{i} \qquad \left(k \cdot \frac{k_1}{k_2} \text{ は定数}\right)$$

となります。ここで $\frac{e}{i} = R$

ですから除算器の出力に，被試験物の抵抗値に比例した出力電圧を得ることができます。
ここで何らかの事情で，試験電流“i”が変化すると，被試験物両端のサンプリング電圧“e”も同じ割合で変化する為に出力電圧 E_0 は一定です。即ち，試験電流が変化しても，被試験物の抵抗値を測定できます。
ここで式 5.1 において分子・分母が同時に同じ率で変化した場合に E_0 は変化しないのが理想ですが，現実には除算器の能力としての演算誤差が存在します。
式 5.1 の分母が“0“ 近くになると誤差が急激に増加しかつ，E_0 (即ち抵抗計の指示)が不安定になります。それを防ぐ為に本器は試験電流値が 3A未満になると演算を中止するようにしています。その為に，被試験物を接続せずに(回路オープンにて)試験を実行すると抵抗計及び電流計共に“0”を示したままの状態であたかもレディ状態と同様に見えます。その場合には試験電流監視回路が働き WARNING警報が発生しますので区別の目安として下さい。

⑨ 減算回路

測定上，拭うことのできない残留抵抗をキャンセルする為の演算回路です。測定値から予め設定された一定の減算値を差し引きます。本来抵抗測定において四端子測定を行えばその必要性はありません。しかし，治具の都合またはプローブ使用等の理由で完全な四端子測定ができない場合に利用すると便利です。

⑩ 減算値設定器

上記の引き算を行う為の減算値を設定します。

8858856

⑪ 良否判定基準値設定器	良否判定を行う為の基準値を設定します。
⑫ 抵　抗　計	測定結果（実測値または減算回路で減算を行った後の値）を指示します。また減算値あるいは良否判定基準値なども指示します。
⑬ 良否判定回路	測定結果（実測値または減算回路で減算を行った後の値）と良否判定基準値とを比較し，判定を行います。
⑭ コントロール回路	本器のシーケンスコントロール全てを実行します。CMOS ICによりロジック回路を構成し，高い信頼性を得ています。
⑮ タイマー	試験時間を設定する為のタイマーです。

885857

6. 保　　守

6.1 校　　正

(1) 校正に必要な機器について

本器を校正するにあたり下記の標準器及び測定器が必要です。

① 標準抵抗Ⅰ　　0.12Ω±0.5%で 30A通電可能なもの。

② 標準抵抗Ⅱ　　0.6 Ω±0.5%で 12A　　〃

③ AC電流計Ⅰ　　30A±1%以内

④ AC電流計Ⅱ　　12A±1%以内

③ ④ の代わりに AC 3.6V及び 7.2Vが±0.5%以内で測定できる電圧計。

⑤ さらに本器を検査するポイントが測定できる標準抵抗及び電流計。

減算回路を確認する為に

⑥ 標準抵抗Ⅲ　　0.22Ω±0.5%で 30A通電可能なもの。

⑦ 標準抵抗Ⅳ　　0.7 Ω±0.5%で 12A　　〃

(2) 電源を投入する前に抵抗計・電流計の機械的“0”調整をして下さい。その後，電源を投入し 15分以上ヒートランして下さい。

(3) 電源電圧のチェック

本器の校正を行う前に電源電圧のチェックを行います。各電圧が範囲内であることを確認して下さい。

+24V (TP104) : +23　～ +30V

+15V (TP102) : +14.25 ～ +15.75V

−15V (TP103) : −14.25 ～ −15.75V

(4) 除算器のオフセット調整（調整用抵抗器の配置は図6.1参照，以下同様）

① レディ状態にて抵抗計の指示が“0”目盛を指すよう RV105を調整します。

② 0.12Ωの標準抵抗を本器の OUTPUT端子に接続し，STARTボタンを押します。試験電流を 10Aから 30Aへ変化させた時の抵抗計の指示の変化が最小となるよう RV104を調整します。

③ 再び ① を繰り返します。

8858558

(5) 電流計の校正

① 本器の OUTPUT端子に 30Aの電流計を接続します。電流計の代わりに電圧計を用意した場合は OUTPUT端子に 0.12Ω の標準抵抗の電流端子を接続し，標準抵抗の電圧端子に電圧計を接続します。

② TEST CURRENTツマミを左回しいっぱい（"0" 位置）にて STARTボタンを押し徐々にツマミを回し，接続した電流計の指示が 30Aになるよう調節します。電流計の代わりに標準抵抗と電圧計を接続した場合には電圧計の指示が 3.60 Vとなるようにして下さい。

③ パネル面の電流計の指示が 30Aになるように RV109を調整します。

(6) 抵抗計の校正

① 標準抵抗 0.12Ω を本器の OUTPUT端子に四端子接続します。

② 抵抗計レンジを 0.1Ω レンジに設定します。STARTボタンを押し約30Aの電流を流し，抵抗計の指示が 0.12Ω になるよう RV107を調整します。

(7) 信号出力 MONITOR 出力電圧の校正

① 抵抗計のレンジを 0.1Ω レンジに設定します。

② パネル面の JUDGEプッシュスイッチ付半固定抵抗器により，良否判定基準値を 0.1Ω に設定します。スイッチを押したままの状態で MONITORの出力電圧が 10.0Vになるように RV108を調整します。

(8) 必要に応じて所要点の指示の確認及び減算回路の動作の確認をして下さい。

8858559

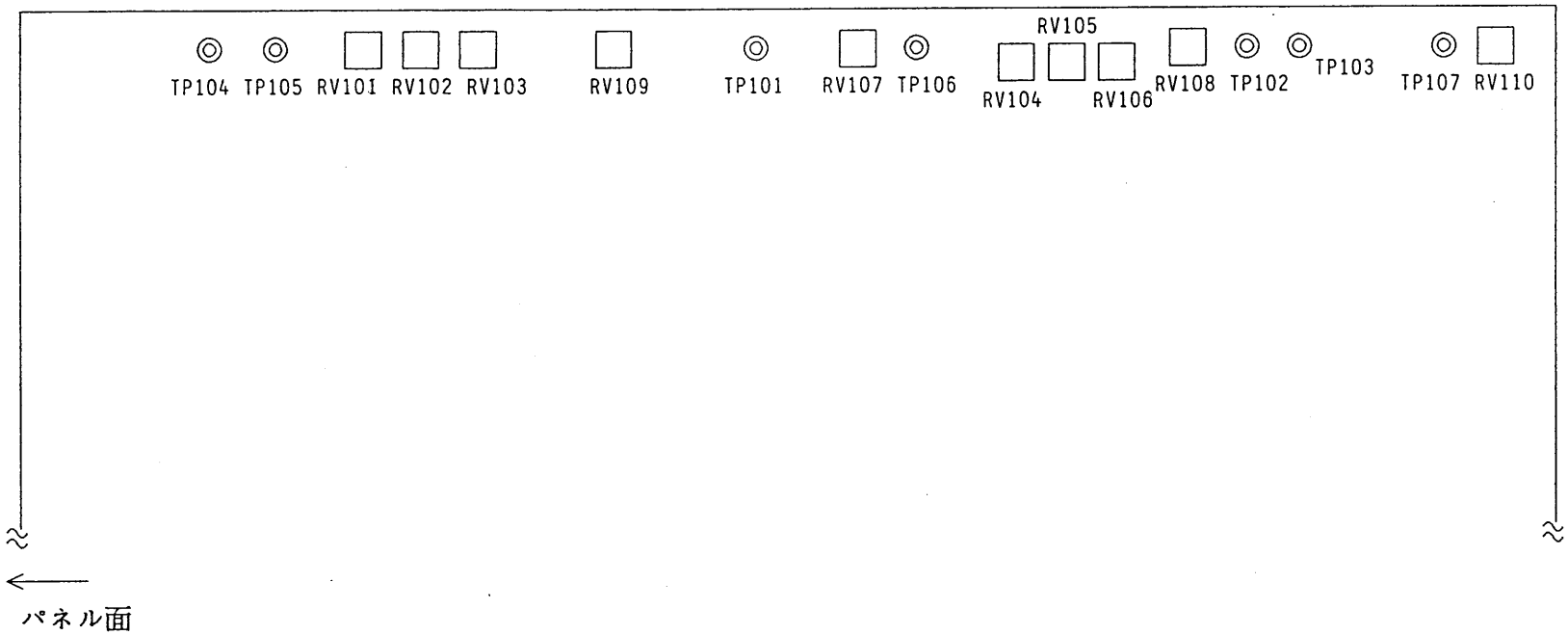


図 6.1

注) この図は本器の左側に実装されているメイン基板(PCB-A1)を
シャッシ内部より見た図です。

7. オプションについて

□ ＴＯＳ６１００専用のオプション

○ ＬＴＰ－２ 低抵抗テストプローブ

スタート及びストップ操作をリモートコントロール可能な低抵抗試験器用のテストプローブです。30Aの電流に耐え，かつ 操作性のよいしなやかなケーブルを使用しています。ケーブルの長さは約２mです。

□ 当社の耐圧・絶縁・低抵抗試験器群に共通のオプション

○ ＲＣ０１－ＴＯＳ リモート・コントロール・ボックス

スタート及びストップ操作を手元でリモートコントロールします。接続ケーブルの長さは約1.5mです。

○ ＰＬ０１－ＴＯＳ 警告灯ユニット

試験器が試験状態にあることを示す警告灯ユニットです。TEST接点信号を利用して使用します。

○ ＢＺ０１－ＴＯＳ ブザー・ユニット

試験器に内蔵されている電子ブザーでは音量が不足する場合に FAIL接点信号を利用して鳴らすことができます。

○ ＢＨ３Ｍ－ＴＯＳ　　JIS 用ラックマウントブラケット

本器をラックマウントする為のブラケットです。JIS 規格(ミリサイズ)用です。

○ ＢＨ４－ＴＯＳ　　EIA 用ラックマウントブラケット

本器をラックマウントする為のブラケットです。EIA 規格(インチサイズ)用です。

交流低抵抗試験器（アース導通テスター）　TOS6100　　取扱説明書